

～農作物の「高温」に対する指導要点～

令和6年7月1日
農業経営課

梅雨明け後、夏本番を迎えると更に気温が上昇し、高温による農作物等への影響が懸念されるため、気象情報に十分注意すると共に、下記の要点を参考にして農業者や関係機関に対して適切な指導を依頼する。

農作業安全

気温や湿度が高い環境下で農作業を続けると、体温調節機能がうまく働かなくなり、体内に熱がこもる「熱中症」に注意する。

1 熱中症の予防と対応

(1) 熱中症の予防

- ・こまめに休憩を取るとともに、スポーツドリンクなどで水分補給をする。30分おきにコップ1杯分を少量ずつ給水するのが目安。ガブ飲みの効果はない。
- ・吸湿性や速乾性に優れた衣類を着用し、屋外では帽子を被る。
- ・暑い場所での長時間作業は避け、空調作業服を活用し、必要に応じて保冷剤を併用する。
- ・寝不足での作業とならないよう、十分な睡眠を確保する。

(2) 発症時の対応

- ・発見次第、速やかに救急車を要請し、日陰の涼しい所に移動させ応急措置をする。
- ・呼びかけの反応が鈍い場合は、救急車到着までに服装を緩めて体を冷やし続ける。
- ・体を冷やす時は、うなじ、脇の下、太ももの付け根に冷たいタオルなどを当て続ける。
- ・氷枕や保冷剤があれば有効に使い、なければ霧吹きで体に水をかけ、うちわや扇風機で風をあてる。

用水不足への対応

水稻の夜間かけ流しや果樹園への畝間灌水など大量の用水を必要とする場合は、農業用水の確保と計画的な配水について、事前に関係機関と調整する。

また、必要最小限で効果的な灌水に向けて、輪番制の実施など適切な灌水に努める。

作物ごとの対策については、以下のとおりである。

水 稲

水稻は本来、高温を好む作物であるが、近年の気温上昇に伴い米の品質低下が問題となっている。米の高温障害は、「白未熟」「胴割れ」「充実不足」の他、高温を好む斑点米カメムシ類による食害など様々であるが、特に問題とされるのが、米粒へのデンプン蓄積不足により部分的に白濁する「白未熟」である。水稻の高温障害対策には、登熟期を高温から外す「高温回避技術」と高温に耐える力を高める「高温耐性強化技術」があるが、水稻の植付が終了している時期であるため、高温耐性強化技術として水管理や適正な穂肥、適期収穫について記載する。

【高温下で発生する主な障害粒】



[背白粒]

[腹白粒]

[基部未熟粒]

[碎粒]

[カメムシ食害粒]

1 水管理

(1) 土壌水分の保持

- ・中干しを励行しておき、収穫前の落水は早期に行わない。
- ・登熟期は1～2日おきの間断灌水や走り水を行い、稲刈間際まで田土が十分に水分を含んだ状態（飽水状態）を維持する。

2 穂肥の適正施用

穂肥は基肥に化成肥料を使用した場合に施用し、基肥一発肥料を用いた場合は原則として穂肥は不要とする。

(1) 穂肥の効果

- ・幼穂形成期の栄養状態を良好にして、穎花（えいか）の退化を抑え1穂粒数を確保する
- ・登熟期の同化能力を高め米粒の充実を促進する。
- ・穂肥の施用時期と稲の下位節間伸長時期が近いため、幼穂長や葉色から施用時期・施用量を判断する。

(2) 穂肥の施用方法

- ・白未熟の発生部位により適切な穂肥施用方法が異なるため、これまでに問題となった白未熟の種類を把握しておき、施用方法を選択する。
- ・乳白は、粒数が増えすぎないように穂肥（2回施肥の場合は、特に1回目）を減らす。
- ・背白や基部未熟は、登熟後期の窒素不足で起きるため、穂肥をしっかり施す。
- ・胴割れは登熟初期の高温で発生し、穂揃い期の葉色が淡いと増えるので、穂肥をしっかり与える。

3 適期収穫

(1) 高温下における登熟

- ・登熟期に高温が続くと成熟までの期間が短くなり、刈遅れとなり易い。
- ・刈遅れは白未熟米のほか、茶米や胴割米が増えて品質低下となるので慎重に刈取時期の判断を行う。

(2) 刈取時期の判断

- ・積算温度や過去の作業記録を過信せず、稲の生育を見て判断する。具体的には稲穂の帯緑粒割合（1穂に付いている緑粒の割合）が5～10%、粒水分25%前後を目安とする。

大豆

転換畑で栽培されている大豆は、高温に伴う少雨（干ばつ）の影響が大きい。播種後の干ばつは発芽が遅れ、花芽分化期～開花期の干ばつは落花・落莢の原因となり、開花期以降の水分不足は根粒の窒素固定能力を衰えさせ、子実の肥大を悪くする。

最も茎葉が繁茂する開花後 40～50 日間は水の必要量が最大となるので、特に注意を要する。

1 本田の管理

(1) 中耕培土

- ・中耕培土は一時的に断根させるため、干ばつ害を助長する可能性があるため前後の天候を考慮して実施する。
- ・通常の畝幅で栽培し、中耕培土を省略すると雑草が多発したり大豆が大型化して倒伏しやすくなるため、除草剤の畝間処理や摘心処理を行う。

(2) 畝間灌水

- ・開花期以降、土が乾き日中に大豆の葉が多数反転している場合は、畝間灌水を行う。
- ・灌水した水が停滞しないよう、排水路を整えてから 10 a 当たり 2 時間以内を目途に滞水させる。
- ・灌水は気温の低い、朝夕または夜間に行う。

2 害虫防除

(1) ハスモンヨトウ対策

- ・高温干ばつにより、ハスモンヨトウが大量発生し葉を食害する事がある。フェロモントラップへの誘殺数や食害葉の発生に注意し、若齢幼虫のうちに防除する。

(2) カメムシ類対策

- ・莢肥大期に吸汁し、落莢や変形大豆の原因となる。莢伸長期から大豆肥大期にかけて防除する。

野菜

野菜の生育適温はそれぞれ異なり、高温被害には品質低下、収量低下、害虫被害などがある。高温耐性は、根の活動が大きく関与しているため、安定した土壌水分の維持と地温の上昇抑制が必要となる。また、単一技術のみではなく、複数の技術を組み合わせ実施することが重要である。

さらに、高温対策は高温期の技術対策のみでは、十分な効果は期待できないため、下記の事前対策をあらかじめ実施し、更なる効果を上げることが重要である。

1 事前の対策

(1) 土づくり

- ・良質な堆肥を投入して地力増進を図る。

(2) 排水対策

- ・排水溝を設置するなど、排水対策を徹底することで根域の拡大を図る。

(3) 土壌病害対策

- ・輪作や耐病性品種、接ぎ木など土壌病害対策を行い、根を健全に発根させる。

- (4) ビニールハウスの改善
 - ・高軒高ハウスや強制換気、天窗、遮光資材、細霧冷房などの導入によりハウス環境の改善を図る。
- (5) 昇温抑制マルチの活用
 - ・地温上昇抑制マルチ（タイベックマルチ等）などを作付前に利用する。
- (6) 養液栽培における遮熱資材の導入
 - ・遮熱資材の導入により、根圏温度を適正に管理する。
- (7) 灌水方法の改善
 - ・は種前や定植前に予め十分灌水し、土壌水分を適正に保つとともに、は種や定植後にも十分灌水を行い、発芽勢の向上や活着促進を図る。

2 高温期の対策

- (1) 遮光資材の使用
 - ・遮光資材の展張によりハウス内気温、果実温、葉温等の温度上昇を抑制する。
 - ・遮光期間や展張時の天候によっては、光量が低下し収量や品質の低下を招くこともあるので注意する。
- (2) 敷わら等の被覆
 - ・土表を敷わらや地温上昇抑制資材を被覆することで、土表面温度の上昇と、土壌水分の低下を抑制する。
 - ・地温を下げることで高温性土壌病害である、青枯病等の発病抑制にも効果的である。
- (3) 灌水方法の変更
 - ・高温により蒸散量が増加するため、朝・夕を中心に複数回に分けて灌水を行い、適正な土壌水分管理に努める。
 - ・曇雨天後に晴れ上がる日は特に萎凋しやすいため、早期灌水を実施すると共に、萎れる場合は葉水の実施により葉の焼けを防ぐ。
- (4) 害虫防除
 - ・高温乾燥で発生しやすいアザミウマ類、ハダニ類、ヨトウムシ類等の害虫の早期防除を徹底する。
 - ・薬害が発生しないよう、高温時の薬剤散布を避ける。
- (5) 品温の管理
 - ・収穫作業は品温が十分に低下してから実施することとし、その後も品温を低く保つことで品質の低下を防ぐ。

花 き

花きにおける高温障害は、葉焼け、開花の遅延、奇形花の発生など品質や出荷時期に影響するほか、ハダニやスリップス類が増殖して被害が著しくなる。

1 施設・ハウスの温度調整

- (1) 換気
 - ・花きの草丈にもよるが、サイドはできるだけ高い位置で開放すると換気効果が大きい。
 - ・サイドの開放に合わせて肩面や谷面、ツマ面も換気するとさらに効果的となる。

(2) 温度調整設備

- ・パッド&ファン、ヒートポンプ冷房、細霧冷房などが整備されている場合は有効活用する。

(3) 遮光

- ・寒冷紗や遮熱シートの活用、石灰乳のガラス面塗布などにより遮光する。遮光率は資材の種類により異なるが、30～50%遮光を目安とする。
- ・遮光方法はハウス外遮光やハウス内の平張りとし、遮光時間は最大 10～16 時までとする。

2 品目別対策

(1) キク

- ・ハウスサイドの開放部を、大きくとり通風を図る。また、天井部に溜まる熱気を排出するため、循環扇などを利用する。
- ・寒冷紗などで遮光（50%程度）を行い、葉温の低下を図る。
- ・高温と乾燥が伴う場合は、早朝又は夕方に灌水して吸水を促し、蒸散による葉温の低下を図る。
- ・シェード栽培の場合、夜間シェード内の温度が上昇し奇形花が発生する恐れがあるため、夜間は一時シェードを開け温度の上昇を防ぐ。

(2) バラ

- ・換気に努め寒冷紗等を日中の高温時に、数時間展張して室温を調節する。

(3) トルコギキョウ

- ・高温によるロゼットの打破・回避をするため、7月には種した苗は8月下旬から 10℃で 35 日間低温処理（24 時間照明 500 lx 以上）を行い、定植する。
- ・8月下旬以降には種するものは、10℃で 30 日間以上の低温処理を行った後に育苗を行い定植する。

3 病虫害対策

(1) ハダニ類・スリップス類

- ・高温乾燥により、増殖が激しく被害が拡大するため防除を徹底する。
- ・防除にあたっては、薬害が発生しないよう早朝又は夕方に実施する。

果 樹

果樹における高温の影響は、呼吸量の増加に伴う光合成生産物の消耗による果実の肥大抑制や高温時の直射光による果実の日焼け、収穫期に入る樹種（カキ、リンゴ、ブドウ等）においては、色素生成抑制による着色不良が挙げられる。

また、高温時の少雨干ばつは、土壌水分の低下に伴い、葉のしおれ、巻き込み等を引き起こし、ひどい場合は果実の障害（カキ：トラ柿、ナシ：ユズ肌症等）、落葉、樹の枯死に繋がる場合もある。



写真：カキの日焼け果とトラ柿症状

1 土壌の管理

(1) 土壌水分管理

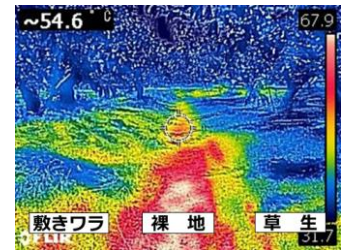
- ・真夏の晴天時の樹体、土壌表面からの蒸発散量は、1日当たり4~5mmとされている。10日以上降雨が見込めない場合は、7日間隔で1回の灌水量30mm以上を目安に灌水を行う。(表1)
- ・灌水は、スプリンクラーやポンプ等利用して散水するか、用水等を利用できる場合は畝間灌水を行う。
- ・畝間灌水の場合は、夕方から翌朝にかけ水を入れるように行い、日中の滞水は避ける。
- ・水は横浸透しにくいので、散水幅を狭くしたり畝数を多くしたりして、全体に行き渡るように留意する。
- ・灌水を行いきにくい山畑等では、樹冠下に一部穴を掘り、スポット的に灌水を行う方法も有効である。

表1 土壌管理の違いによる蒸発散量(ポット法)

区	草生クローバー区	草生オーチャード区	清耕区	敷きワラマルチ区	草生刈草敷区
1日当たり蒸散量(mm)	4.8	4.06	2.83	1.52	2.3
同指数	170	143	100	54	81

(2) 土壌表層管理

- ・草生栽培園では、土壌中の水分を草が吸い、蒸散によって空中に逃がすため、裸地に比べ水分の蒸散量が多くなる(表1)。
- ・草生管理園ではこまめに草刈りを行い、水分蒸散を抑えると共に、刈り取った草は敷き草として利用すると一層土壌からの水分蒸散を抑えることができる。
- ・清耕園では、写真のように地表面の温度は非常に高温となっており、土壌水分の低下も考えられるため、敷き草、敷きわら等を行い、土壌表面からの水分蒸散を防ぐとよい。
- ・マルチ資材の利用も有効である。



写真：カキ園をサーモカメラで撮影した状況(H30.8)

2 日焼け果の発生要因と対策

(1) 日焼け果の発生要因

- ・日焼け果は、高温時に果実表面に直射光が当たり、果実温度が40~45℃を超えると発生する。
- ・午前よりも午後のほうが気温や樹体温度が高くなるため危険性が高く、特に西日の当たる部分に発生しやすい。
- ・樹体が水ストレスを受けている場合は、気孔が閉じ蒸散が抑えられることから、水ストレスが日焼け果の間接的な原因にもなる。
- ・高湿度、無風条件も蒸散が抑制されることから、被害が大きくなりやすい。

(2) 日焼け果の対策

- ・果実に直射日光が当たらないようにすることが基本である。日焼け果は上向きでの発生が多いことから、摘果時に横から下向きの果実を残すようにする。
- ・新梢をやや多めに配置し、果実に西日を直接当てないようにする事も対策となる。
- ・灌水を実施し、樹に水ストレスを与えないようにする(蒸散促進)と共に、土中の細根を充分発達させることが大切である。これにより、水ストレスによる気孔閉鎖が起きにくくなり、日焼けを防ぐことだけでなく、光合成を促進させ、樹勢維持や果実肥大といった効果も期待できる。
- ・細根を十分に発達させるには、土壌改良、堆肥の局所施用、排水対策(過湿になると根が傷むため)などがあるが、平素からの土壌管理が重要となってくる。

3 高温干ばつ時の事後対策

(1) 摘果時期

- ・干ばつ被害を受けた樹は、葉のしおれ等が発生するが、果実が水分の貯蔵庫の役割をするので、あわてて果実を摘果せず、気象条件、被害程度をよく見てから着果制限を行う。

(2) 冬期剪定と次年度管理

- ・落葉等の大きな被害を受けた樹では、貯蔵養分が十分確保できていない場合が多いため、冬期剪定は強めの剪定を行い、次年度の新梢確保に努める。
- ・次年度の新梢の伸長等をよく観察し、樹勢低下が著しい場合は、着果制限を行い樹勢回復に努める。

4 収穫における留意点

(1) 適期収穫

- ・高温の影響で着色が遅延することで収穫時期が遅れ、果実が過熟になることがあるため、収穫期が近づいたら食味を確認しながら収穫時期を判断し、適期収穫に努める。

(2) 品質保持

- ・日持ち性を低下させないよう、高温時の収穫は避け、収穫後は涼しい風通しのよい場所で選別、保管に努め、収穫後の果実品質にも注意する。

茶

茶は、高温干ばつにより土壤水分が不足すると細根が枯れ、水分や肥料吸収が十分でなくなり、生育不良や葉枯れ、落葉などの症状が発生する。特に被害が大きくなると摘採面の細枝が枯死することもある。礫質土壤では特にその傾向が強い。

1 高温干ばつの事前対策

(1) 土壤改良

- ・既成茶園では、畝間の土壤の通気性を良くするため、堆肥、敷き草、わら等の有機物や、もみ殻くん炭等を十分施し、土壤保水力を増大させるよう努める。

(2) 肥培管理

- ・肥培管理の良否及び病虫害防除の励行が干害の程度に影響を及ぼしている。したがって、日頃から、肥培管理、病虫害防除に注意し、樹勢の旺盛な茶園を維持する。

(3) 灌水

- ・干害の発生に対し、灌水の効果の大きい事はもちろんである。干害は、灌水設備のない茶園で顕著である。

(4) 樹高

- ・茶樹の樹高は 60cm 程度以下に保つ方が、干害の被害を軽減することができる。

2 高温干ばつの事後対策

(1) 敷きわら、敷き草の施用

- ・干害の多くは、枝枯れ、葉枯れ、または秋芽の生育不良などいずれかの障害を起こし、これらの障害は晩秋ないし厳冬の低温、寒風、乾燥等によってさらに症状を助長するため、敷きわら、敷き草を十分行い、乾燥防止する。

(2) 灌水及び病虫害防除

- ・降雨が少ない場合は灌水を行い、樹勢の回復を図る。高温乾燥のため害虫発生を招きや

すいので、防除の励行に努める。

(3) 肥料の分施

- ・干害によって根もかなり被害を受け、その吸収機能が衰えて、濃度障害が出やすいので、肥料を分施する。秋肥はもちろんのこと、春肥、夏肥についてもできるだけ分施して樹勢回復を図る。

(4) 整枝

- ・干害の被害を受けた茶園は、秋整枝の程度を軽くして、葉層の確保に努める。
- ・被害の大きい場合は、秋整枝をやめ、春整枝としたほうが翌年の茶樹の回復が早い。

飼料作物

飼料作物は、高温干ばつの環境下では貯蔵養分が消耗し、生育が滞りやすくなるため、肥培管理の適正化を図り草勢を維持する。

1 適切な草地管理と干ばつ対策

(1) 草勢の維持

- ・過放牧、過度の低刈り、短い間隔での刈取りを避け、貯蔵養分の消耗を軽減し草勢を維持する。
- ・夏枯れ等により草勢の低下が見られる場合は、必要に応じ追播や追播直後の除草剤防除等を行う。

(2) 干ばつ対策

- ・土壌の保水力を向上させるため、堆肥等の有機質を多投する。
- ・次回、品種を選定する場合は、耐干性に優れた草種を選択する。

(3) 品質の保持

- ・青刈とうもろこし、ソルガム等について、収穫期が近い場合には灌水に努める。
- ・灌水が困難あるいは草勢回復が困難と見られる場合は、早期収穫により品質低下を防止する。

畜舎

夏期の高温下では、家畜は体温上昇を抑えるため呼吸や血流を増加させて、余分なエネルギーを消費する反面、飼料の摂取量が減少するため生産性が低下する。

1 飼育環境の改善

(1) 家畜の体感温度の低下

- ・飼育密度を下げる、換気扇や扇風機による畜体への送風、散水・散霧の実施により体感温度を下げる。

(2) 畜舎の改善

- ・寒冷紗やよしずによる日除け、屋根への消石灰塗布により畜舎内の温度低下を図る。

(3) 給餌内容の変更

- ・良質で消化率の高い飼料の給与
- ・ビタミンやミネラルの追加
- ・家畜はぬるくなった水を嫌うので、汚染のない冷たい水を給与

2 家畜の健康状態の把握

- ・家畜の観察頻度を増やし、健康悪化の兆候を早期発見することで速やかな対策を講じ、きめ細かな飼養管理を行う。

参考となる情報源

<農林水産省ホームページ>

○被害防止に向けた技術指導

https://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/gijyutu_sido.html

このページは、気象庁が発表する気象情報等に基づき、農作物等の被害防止に向けた技術指導通知(農林水産省生産局、政策統括官及び地方農政局生産部等から発出)が掲載されています。

<岐阜県ホームページ>

○栽培技術情報

<https://www.pref.gifu.lg.jp/page/3055.html>

令和5年5月1日から、「気象情報」、「水稻の生育情報」、「果樹の生育情報」、「気象災害」等の情報提供を行っています。

<農薬情報>

○農林水産省農薬登録情報提供システム

<https://pesticide.maff.go.jp/>

現在、登録のある農薬の使用基準などを検索して、内容を確認できます。

<気象情報>

○気象庁(防災情報)

<https://www.jma.go.jp/jma/menu/menuflash.html>

○岐阜地方気象台

<https://www.jma-net.go.jp/gifu/>

岐阜県における現在の気象状況を確認できます。

<熱中症情報>

○熱中症関連情報(厚生労働省)

https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/kenkou_iryuu/kenkou/nettyuu/index.html

このページでは、熱中症についての情報リンク集があり、また予防対策資料などを確認できます。

○熱中症情報(岐阜県)

<https://www.pref.gifu.lg.jp/page/8251.html>

このページでは熱中症について、予防法や対処法などの対応方法が確認できます。

<引用資料>

- 「農作物等災害の手引き」 岐阜県
農作物等防災技術対策、農作物等災害減収推定基準などを掲載

- 「岐阜県水稻栽培指針」 岐阜県
水稻の栽培技術、各種障害対策などを掲載

<参考書籍>

- 「最新農業技術作物」 農山漁村文化協会